

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-028635

(43)Date of publication of application : 29.01.2003

(51)Int.Cl.

G01C 3/06

G06T 1/00

G06T 7/00

G06T 7/60

(21)Application number : 2001-215890

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.07.2001

(72)Inventor : WATANABE MASATO

TSUJI TAKAYUKI

HATTORI HIROSHI

SHIMAMURA KOZO

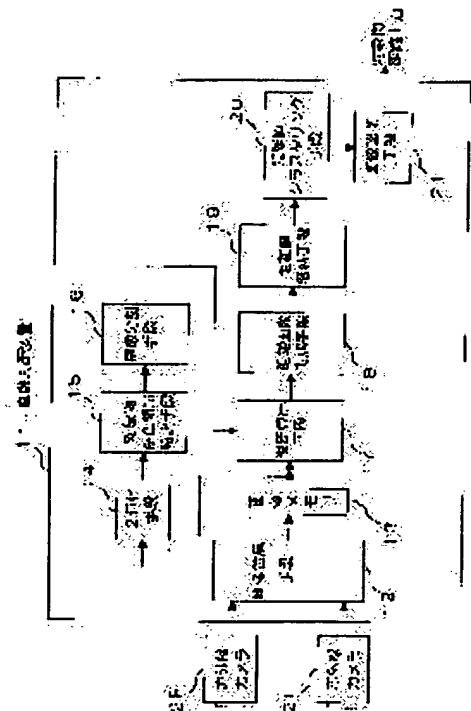
NAGAOKA SHINJI

(54) IMAGE RANGE FINDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a range finder capable of calculating the distance of an object from an infrared image picked up by the image pickup means provided to a vehicle on the basis of the reduced quantity of operation with high accuracy.

SOLUTION: The image range finder is constituted so as to calculate the distance from the image pickup means to the object using two infrared images picked up by the image pickup means. The finder is provided with an image dividing means 16 for dividing one image subjected to multiple-valued processing into pattern regions having a predetermined size, a parallax calculation means 17 performing the correlational operation of two infrared images at every pattern region divided by the image dividing means 16 to calculate parallax at every pattern region to convert the same to the distance value of the pattern region, a distance image forming means 18, and a distance value clustering means 20 for classifying the pattern region at every pattern region similar in distance value on the basis of the distance value calculated by the distance image forming means 18 to recognize the same as one group and calculating the distance value of the recognized group to set the same to the distance value up to the object.



from SIP.125.A

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-28635

(P2003-28635A)

(43)公開日 平成15年1月29日(2003.1.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 1 C 3/06		G 0 1 C 3/06	V 2 F 1 1 2
G 0 6 T 1/00	3 1 5	G 0 6 T 1/00	3 1 5 5 B 0 5 7
	3 3 0		3 3 0 Z 5 L 0 9 6
7/00		7/00	C
	3 0 0		3 0 0 E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-215890(P2001-215890)

(22)出願日 平成13年7月16日(2001.7.16)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 渡辺 正人

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 辻 孝之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

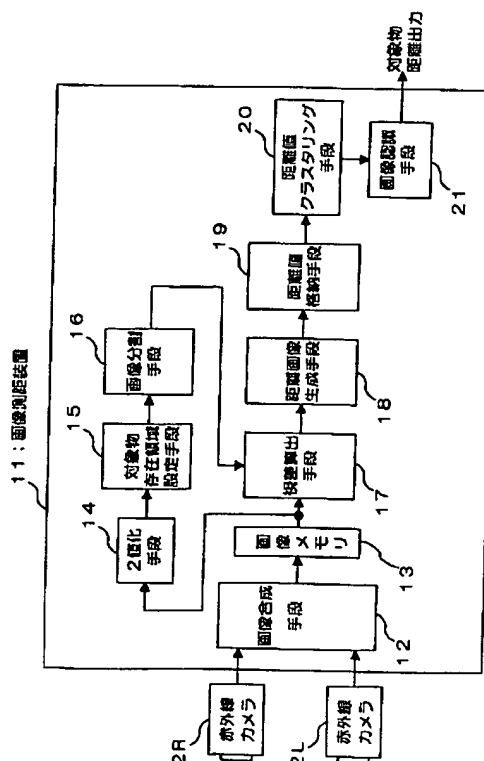
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像測距装置

(57)【要約】

【課題】 車両に備えた撮像手段により撮影された赤外線画像から、対象物の距離を、少ない演算量でかつ高精度に求めることができる測距装置を提供する。

【解決手段】 撮像手段により撮影された2つの赤外線画像を用いて、撮像手段から対象物までの距離を求める画像測距装置に、多値化処理された一方の画像を所定サイズのパターン領域に分割する画像分割手段16と、画像分割手段16により分割されたパターン領域毎に、2つの赤外線画像の相関演算を行い、パターン領域毎の視差を求め、これを該パターン領域の距離値に変換する視差算出手段17と距離画像生成手段18、更に距離画像生成手段18により求められた距離値に基づいて、パターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求め、対象物までの距離値とする距離値クラスタリング手段20とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像手段により撮影された2つの赤外線画像を用いて、撮像手段から対象物までの距離を求める画像測距装置であって、

多値化処理された画像を所定サイズのパターン領域に分割し、この情報を前記赤外線画像を分割するためのパターン領域情報として出力する画像分割手段と、

前記パターン領域情報に基づいて分割された、一方の赤外線画像のパターン領域と他方の赤外線画像のパターン領域との相関演算を行い、前記パターン領域毎の視差を求め、これを該パターン領域の距離値に変換するパターン距離算出手段と、

前記パターン距離算出手段により求められた距離値に基づいて、前記パターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求めて対象物までの距離とするクラスタリング手段と、

を設けたことを特徴とする画像測距装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、撮像手段により得られた車両の周辺に存在する他車両や歩行者、更に動物等の距離を算出する画像測距装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、車両に備えた撮像手段により撮影された赤外線画像から、車両の周辺に存在する他車両や歩行者、動物等の物体の距離を算出する場合、次のように行う。すなわち、例えば水平方向に同じ高さで配置された2台のカメラにより対象物の画像を撮影する。次に、2台のカメラの一方の画像を基準画像として、この基準画像の微小領域をマスク画像とし、もう一方の画像についてウィンドウを切り、その中でマスク画像を順次シフトしながら相関演算を行い、その相関度が最も高くなるシフト量を求める。そして、このシフト量である2つの画像の視差から、三角測量の原理により、微小領域の距離を算出する。この処理を画像全体に対して行い、作成された距離画像から対象物までの距離を算出する。また、例えば特開2001-12945号公報に記載の距離検出装置では、基準画像とするカメラの画像を2値化処理することにより、対象物の存在する領域を抽出してマスク画像とし、マスク画像の大きさから、もう一方の画像の中でこのマスク画像を探索する範囲を決定している。従って、画像全体に相関演算を行い、作成された距離画像から対象物までの距離を算出する方法よりも、少ない演算量で距離を求めることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述のように、画像全体に相関演算を行い、作成された距離画像から対象物までの距離を算出する方法では、得られた微小領域毎の距離値をクラスタリングし、距離値を平均化し

たり多数決を取ることで、算出された距離値の精度を向上することができるものの、全ての微小領域に対して相関演算を行うため膨大な計算量を必要とし、大規模な専用ハードウェアを用いなければ、実時間処理ができないという問題があった。また、画像の中に背景等、濃度パターン領域が存在する部分は全て距離を算出してしまい、濃度パターン領域が存在しない部分はどこでも対応点として認識してしまうという問題があった。一方、特開2001-12945号公報に記載の距離検出装置では、上述の方法よりも、対象物の存在領域を限定する分だけ少ない演算量で対象物の距離を算出することはできるものの、対象物の存在領域同士のみの相関演算となるため、情報量が少なくなり、上述の方法のように、得られた距離値を平均化したり、多数決を取ることで、距離値に誤差が含まれる場合があるという問題があった。

【0004】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、車両に備えた撮像手段により撮影された赤外線画像から、対象物の距離を、少ない演算量でかつ高精度に求めることができる測距装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、撮像手段により撮影された2つの赤外線画像を用いて、撮像手段から対象物までの距離を求める画像測距装置であって、多値化処理された画像を所定サイズのパターン領域に分割し、この情報を前記赤外線画像を分割するためのパターン領域情報として出力する画像分割手段（例えば実施の形態の画像分割手段16）と、前記パターン領域情報に基づいて分割された、一方の赤外線画像のパターン領域と他方の赤外線画像のパターン領域との相関演算を行い、前記パターン領域毎の視差を求め、これを該パターン領域の距離値に変換するパターン距離算出手段（例えば実施の形態の視差算出手段17と距離画像生成手段18）と、前記パターン距離算出手段により求められた距離値に基づいて、前記パターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求めて対象物までの距離とするクラスタリング手段（例えば実施の形態の距離値クラスタリング手段20）とを設けたことを特徴とする。以上の構成により、所定サイズのパターン領域毎の距離値を求めることで演算量を削減し、更に求められたパターン領域毎の距離値に基づいて、パターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類し、1つのグループとして認識するクラスタリングを行い、このグループの距離値を対象物の距離値として求めることで、求める対象物の距離値の精度を向上させることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実

10

20

30

40

50

施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態の画像測距装置を含む、車両の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。図1において、符号1は、本実施の形態の画像測距装置を含むCPU（中央演算装置）を備えた画像処理ユニットであって、遠赤外線を検出可能な2つの赤外線カメラ2R、2Lと当該車両の車体の傾きを検出するヨーレートセンサ3、更に、当該車両の走行速度（車速）を検出する車速センサ4とブレーキの操作を検出するためのブレーキセンサ5が接続される。これにより、画像処理ユニット1は、車両の周辺の赤外線画像と車両の走行状態を示す信号から、車両前方の歩行者や動物等の動く物体を検出し、衝突の可能性が高いと判断したときに警報を発する。

【0007】また、画像処理ユニット1には、音声で警報を発するためのスピーカ6と、赤外線カメラ2R、2Lにより撮影された画像を表示し、衝突の危険性が高い対象物を車両の運転者に認識させるための、例えば自車両の走行状態を数字で表すメータと一体化されたメータ一体Displayや自車両のコンソールに設置されるNAVIDisplay、更にフロントウィンドウの運転者の前方視界を妨げない位置に情報を表示するHUD（Head Up Display）7a等を含む画像表示装置7が接続されている。

【0008】また、画像処理ユニット1は、入力アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路、デジタル化した画像信号を記憶する画像メモリ、各種演算処理を行うCPU（中央演算装置）、CPUが演算途中のデータを記憶するために使用するRAM（Random Access Memory）、CPUが実行するプログラムやテーブル、マップなどを記憶するROM（Read Only Memory）、スピーカ6の駆動信号、HUD7a等の表示信号などを出力する出力回路を備えており、赤外線カメラ2R、2L及びヨーレートセンサ3、車速センサ4、ブレーキセンサ5の各出力信号は、デジタル信号に変換されてCPUに入力されるように構成されている。

【0009】また、図2に示すように、赤外線カメラ2R、2Lは、自車両10の前部に、自車両10の車幅方向中心部に対してほぼ対象な位置に配置されており、2つの赤外線カメラ2R、2Lの光軸が互いに平行であって、かつ両者の路面からの高さが等しくなるように固定されている。なお、赤外線カメラ2R、2Lは、対象物の温度が高いほど、その出力信号レベルが高くなる（輝度が増加する）特性を有している。また、HUD7aは、自車両10のフロントウィンドウの運転者の前方視界を妨げない位置に表示画面が表示されるように設けられている。

【0010】次に、図3を用いて、画像処理ユニット1上に構成される、本実施の形態の画像測距装置11の機能ブロック図について説明する。図3において、本実施の形態の画像測距装置11は、画像合成手段12と、画

像メモリ13と、2値化手段14と、対象物存在領域設定手段15と、画像分割手段16と、視差算出手段17と、距離画像生成手段18と、距離値格納手段19と、距離値クラスタリング手段20と、画像認識手段21とから構成されている。画像合成手段12は、赤外線カメラ2R、2Lが出力する映像信号をそれぞれA/D変換し、赤外線カメラ2Rによる右画像と赤外線カメラ2Lによる左画像とが合成された合成画像を出力する。

【0011】画像合成手段12の出力は、画像メモリ13に記憶され、2値化手段14と視差算出手段17へ入力される。2値化手段14は、赤外線カメラ2Rまたは2Lにより得られた左右画像のどちらか一方を基準画像として、画像信号の2値化処理、すなわち、輝度閾値ITHより明るい領域を「1」（白）とし、暗い領域を「0」（黒）とする処理を行う。2値化手段14の2値化処理により白黒画像に変換された基準画像は、対象物存在領域設定手段15へ入力され、対象物存在領域設定手段15は、基準画像の2値化処理によって抽出された対象物の領域を基にして、対象物が存在するであろう対象物存在領域を設定する。

【0012】画像分割手段16は、対象物存在領域設定手段15で設定された対象物存在領域を所定の方法により所定サイズのパターン領域に分割し、対象物存在領域のパターン領域情報を視差算出手段17へ通知する。なお、対象物存在領域の分割方法については、詳細を後述する。視差算出手段17は、画像メモリ13に記憶された赤外線カメラ2Rによる右画像と赤外線カメラ2Lによる左画像との合成画像を取得し、画像分割手段16の出力するパターン領域情報に基づいて、右画像と左画像とを所定のサイズのパターン領域へ分割し、右画像と左画像とのパターン領域毎の相関演算を行い、所定のサイズのパターン領域毎の視差を算出する。視差算出手段17により求められた所定のサイズのパターン領域毎の視差は、距離画像生成手段18へ入力され、距離画像生成手段18は、求められた視差から三角測量の原理によって所定のサイズのパターン領域毎の距離値を算出し、距離画像として画像メモリに書き込む。なお、距離画像による距離値の違いは、色または輝度値によって表現しても良い。

【0013】距離値格納手段19は、画像メモリから距離画像を取得し、距離画像と対象物存在領域と重ね合わせて、その領域内の距離値を格納する。距離値格納手段19において格納された距離値は、距離値クラスタリング手段20に入力され、距離値クラスタリング手段20は、所定のサイズのパターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求めて対象物までの距離とするクラスタリングを行う。また、このとき、距離値クラスタリング手段20は、距離値が類似している所定のサイズのパターン領域を連結する距離値連結も行

う。画像認識手段21は、距離値クラスタリング手段20によってクラスタリングされたパターン領域について、特徴量算出や形状判別等により対象物かどうかを認識し、対象物の距離値を出力する。

【0014】次に、本実施の形態の画像測距装置11の動作について図面を用いて説明する。画像測距装置11の動作、特に画像分割手段16が行う対象物存在領域の分割の方法には2つの方法があるが、まず第1の実施例として、所定サイズのパターンにより対象物存在領域を等分する第1の方法を説明する。

(第1の実施例) 図4は、本実施の形態の画像測距装置11の処理手順を示すフローチャートである。まず、赤外線カメラ2Rと赤外線カメラ2Lより、画像合成手段12に対して、それぞれ右画像と左画像が入力される(ステップS1、ステップS2)。なお、ここでは赤外線カメラ2Rにより右画像が得られ、赤外線カメラ2Lにより左画像が得られる。右画像と左画像とを入力された画像合成手段12は、図5(a)に示すように左右の画像を合成し、合成画像を出力する(ステップS3)。画像合成手段12から出力された合成画像は、画像メモリ13を経て、2値化手段14と、視差算出手段17へ入力される。2値化手段14では、入力された合成画像のどちらか一方を基準画像として、画像信号の2値化处理、すなわち、図5(b)に示すように、輝度閾値ITHより明るい領域を「1」(白)とし、暗い領域を「0」(黒)とする処理を行う(ステップS4)。

【0015】次に、対象物存在領域設定手段15が、図5(b)に示すように、基準画像の2値化处理によって抽出された対象物a50と対象物b51の領域を基にして、対象物が存在するであろう対象物存在領域52、53を設定する(ステップS5)。ここで、対象物存在領域は、例えば図6(a)に示す対象物存在領域52のように、2値化处理によって抽出された対象物a50の領域に対して、余裕(マージン)を持たせない設定ではなく、図6(b)に示すように、その周囲に余裕(マージン)を持たせることが好ましい。なぜなら、2値化处理によって抽出された対象物の領域は、実際の対象物の一部を抽出している場合が多いためである。2値化处理によって抽出された対象物の領域をそのまま対象物存在領域とした場合、対象物全体に対する距離値を算出する領域の割合が少なくなるため、求められた対象物全体の距離値に誤差が含まれる可能性が大きくなる。なお、図面の都合上、図6に示す図面は、図5に示す図面と白黒の表示を反転させて示した。

【0016】また、対象物存在領域設定手段15は、対象物存在領域が設定されたら、領域設定が問題ないかを判定する(ステップS6)。ステップS6において、赤外線カメラ2R、2Lによって取得された画像に、抽出すべき対象物がなく、対象物存在領域の設定が行えない場合(ステップS6のNO)、ステップS

1、ステップS2へ戻り、赤外線カメラ2R、2Lの次の画像を取得する処理から、上述の処理を繰り返す。ステップS6において、赤外線カメラ2R、2Lによって取得された画像に、抽出すべき対象物があり、対象物存在領域の設定が行えた場合(ステップS6のYES)、画像分割手段16は、例えば図6(b)に示すように、対象物存在領域52を所定のサイズのパターン領域54によって分割する(ステップS7)。

【0017】一方、視差算出手段17は、画像分割手段16により対象物存在領域の分割方法が決定されたら、画像メモリ13に記憶された赤外線カメラ2Rによる右画像と赤外線カメラ2Lによる左画像との合成画像を取得し、画像分割手段16の出力するパターン領域情報

(例えばパターン領域54による対象物存在領域52の分割状態を示す情報)に基づいて、右画像と左画像とを所定のサイズのパターン領域へ分割し、右画像と左画像とのパターン領域毎の相関演算を行い、所定のサイズのパターン領域毎の視差を算出する(ステップS8)。次に、距離画像生成手段18は、求められた所定のサイズのパターン領域毎の視差から、三角測量の原理によって所定のサイズのパターン領域毎の距離値を算出し、距離画像として画像メモリに書き込む(ステップS9)。図7(a)は、距離画像生成手段18により生成された距離画像の一例を示す図である。図7(a)では、図面の都合上白黒表示されているが、例えば距離画像に変換された対象物a50及び対象物b51は、色、または輝度値によりその距離が区別して表示される。

【0018】距離画像生成手段18によって距離画像が生成されたら、距離値格納手段19が距離画像と対象物存在領域とを重ね合わせて、その領域内の距離値を格納する。図7(b)は、距離値格納手段19によって、距離画像に変換された対象物a50及び対象物b51と対象物存在領域52、53とが重ね合わされた状態を示す。次に、距離値格納手段19において格納された距離値は、距離値クラスタリング手段20に入力され、距離値クラスタリング手段20は、所定のサイズのパターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求めて対象物までの距離値とするクラスタリングを行う。また、このとき、距離値クラスタリング手段20は、距離値が類似している所定のサイズのパターン領域を連結する距離値連結も行う(ステップS10)。

【0019】ここで、パターン領域のクラスタリングについて簡単に説明すると、クラスタリングは、例えば図8に示すように、分割された所定サイズのパターン領域54毎に距離値55が求められている場合、所定のサイズのパターン領域54を距離値55が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求め、対象物までの距離とする処理である。図8では、距離値「10以上20未

10

20

30

40

50

満」のパターン領域をグループG1、距離値「30以上40未満」のパターン領域をグループG2、距離値「20以上30未満」のパターン領域をグループG3として認識している。また、グループの距離値は、一例として、例えばグループを構成するパターン領域54の距離値55の平均値を取れば良い。

【0020】そして、画像認識手段21は、距離値クラスタリング手段20によってクラスタリングされたパターン領域について、特徴量算出や形状判別等により対象物かどうかを認識し（ステップS11）、対象物の距離値を出力する（ステップS12）。図7（c）は、距離値クラスタリング手段20により求められたパターン領域について、対象物a50を認識した結果を示す。ステップS12において、対象物の距離値が出力されたら、ステップS1、ステップS2へ戻り、赤外線カメラ2R、2Lの次の画像を取得する処理から、上述の処理を繰り返す。

【0021】（第2の実施例）次に、画像分割手段16が行う対象物存在領域の分割における第2の方法を、第2の実施例として説明する。第2の方法は、対象物存在領域を限定した上で、所定サイズのパターンにより、その限定された領域を分割する方法である。第2の実施例においても、画像測距装置11の処理手順は図4に示すフローチャートと同じであるので、ここでは、対象物存在領域の分割方法とクラスタリングによる画像の認識方法についてのみ説明する。

【0022】第2の実施例では、対象物存在領域設定手段15により対象物存在領域が設定され、領域設定が問題ないと判定されたら、画像分割手段16は、ステップS7において、例えば図9に示すように、対象物存在領域52を所定のサイズのパターン領域56によって分割する。この場合の対象物存在領域52の分割の方法は、2値化処理によって得られた画像の対象物の外側の輪郭に沿って、パターン領域56内の対象物の部分（図9では都合上対象物50aを示す黒い部分）と対象物ではない部分（図9では都合上白い部分）との面積が同一になるように分割していく。

【0023】視差算出手段17は、画像分割手段16により対象物存在領域の分割方法が決定されたら、ステップS8において、画像メモリ13に記憶された赤外線カメラ2Rによる右画像と赤外線カメラ2Lによる左画像との合成画像を取得し、画像分割手段16の出力するパターン領域情報（例えばパターン領域56による対象物存在領域52の分割状態を示す情報）に基づいて、右画像と左画像とを所定のサイズのパターン領域へ分割し、右画像と左画像とのパターン領域毎の相関演算を行い、所定のサイズのパターン領域毎の視差を算出する。

【0024】そして、距離画像生成手段18は、ステップS9において、求められた所定のサイズのパターン領域毎の視差から、三角測量の原理によって所定のサイズ

のパターン領域毎の距離値を算出し、距離画像として画像メモリに書き込む。図10（a）は、赤外線カメラによる画像を、画像分割手段16が出力するパターン領域情報（パターン領域56、57による対象物存在領域52、53の分割状態を示す情報）により分割した状態を示す。また、図10（b）は、距離画像生成手段18により生成された距離画像を示す。図10（b）では、図面の都合上白黒表示されているが、例えば対象物c58と対象物d59は、色、または輝度値によりその距離が区別して表示される。

【0025】距離画像生成手段18によって距離画像が生成されたら、距離値格納手段19が距離画像と対象物存在領域と重ね合わせて、その領域内の距離値を格納する。次に、距離値格納手段19において格納された距離値は、距離値クラスタリング手段20に入力される。そして、ステップS10において、距離値クラスタリング手段20は、まず距離値が類似している所定のサイズのパターン領域を連結する距離値連結を行う。図10

（c）は、類似した距離値により連結したパターン領域（連結領域a60及び連結領域b61）を示す。次に、所定のサイズのパターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類して1つのグループとして認識し、認識されたグループの距離値を求め、対象物までの距離値とするクラスタリングを行う。図11（d）は、クラスタリングにより認識されたパターン領域（クラスタリング領域a62及びクラスタリング領域b63）を示す。

【0026】そして、画像認識手段21は、距離値クラスタリング手段20によってクラスタリングされたパターン領域について、特徴量算出や形状判別等により対象物かどうかを認識し（ステップS11）、対象物の距離値を出力する（ステップS12）。図11（e）は、距離値クラスタリング手段20により求められたパターン領域について、対象物a50を認識した結果を示す。

【0027】なお、上述の実施の形態では、対象物存在領域を設定する際に行う処理を2値化処理として説明したが、画像を更に細かく分類するために画像を識別する処理は2値化処理に限らず、2値化以上の多値化処理を行っても良い。

【0028】また、上述の実施の形態では、撮像手段として赤外線カメラ2R、2Lを用いた場合を説明したが、例えば特開平2-26490号公報に示されるように通常の可視光線のみ検出可能なテレビカメラを使用しても良い。ただし、赤外線カメラを用いることにより、動物あるいは走行中の他車両などの抽出処理を簡略化することができ、演算装置の演算能力が比較的低いものでも実現できる。また上述した実施の形態では、自車両の前方を監視する例を示したが、自車両の後方など、いずれの方向を監視するようにしても良い。

【0029】以上説明したように、2値化で抽出された

対象物の周囲に余裕を持って対象物存在領域を確保するため、今まで捨てられていた情報を利用して、対象物全体の距離値を正確に求めることができるようになる。また、対象物存在領域を更に所定のサイズのパターン領域に分割し、このパターン領域毎の距離値を求めることで演算量を大幅に削減できるようになる。また、視差算出手段は、視差を求めるための相関演算自体が単純計算の機械的な繰り返しになるので、ハードウェア化しやすくなるという効果が得られる。更に、第2の実施例で説明した方法では、分割したパターン領域も対象物を含む部分のみ距離値を算出する相関演算を行うため、第1の実施例で説明した方法より、更に演算量を削減し、処理速度を向上させることができる。

【0030】

【発明の効果】以上の如く、請求項1に記載の発明によれば、所定サイズのパターン領域毎の距離値を求めることで演算量を削減し、更に求められたパターン領域毎の距離値に基づいて、パターン領域を距離値が類似しているパターン領域毎に分類し、1つのグループとして認識するクラスタリングを行い、このグループの距離値を対象物の距離値として求めることで、求める対象物の距離値の精度を向上させることができる。従って、人物等の形状認識を正確に行うことができるという効果が得られる。また、演算量が削減されたことによりハードウェアの規模が削減できるので、画像測距装置の構成をハードウェア化しやすくなるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態による画像測距装置を含む、車両の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 車両における赤外線カメラやセンサ、ディスプレイ等の取り付け位置を示す図である。

【図3】 同実施の形態による画像測距装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図4】 同実施の形態の画像測距装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】 赤外線カメラにより得られるグレースケール画像とその2値化画像を示す図である。

【図6】 同実施の形態の画像測距装置の第1の方法による対象物存在領域と画像分割方法を説明するための図である。

【図7】 同実施の形態の画像測距装置の第1の方法による処理画面を示す図である。

【図8】 クラスタリング処理を説明するための図である。

【図9】 同実施の形態の画像測距装置の第2の方法による画像分割方法を説明するための図である。

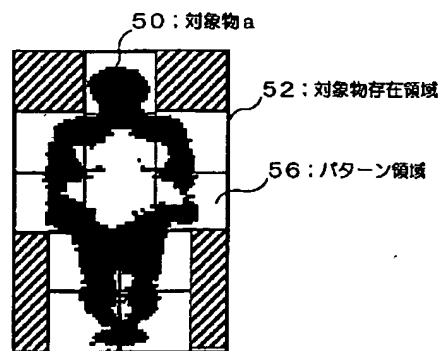
【図10】 同実施の形態の画像測距装置の第2の方法による処理画面を示す図である。

【図11】 同実施の形態の画像測距装置の第2の方法による処理画面を示す図である。

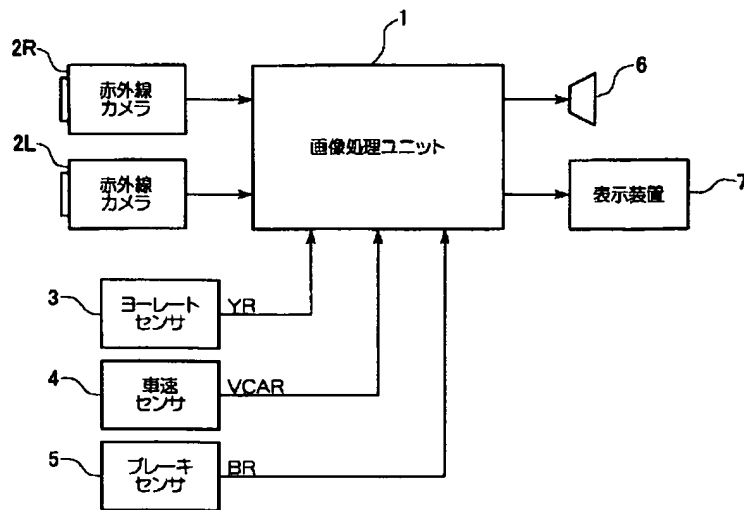
【符号の説明】

- 1 画像処理ユニット
- 2 R、2 L 赤外線カメラ
- 3 ヨーレートセンサ
- 4 車速センサ
- 5 ブレーキセンサ
- 6 スピーカ
- 7 画像表示装置
- 10 車両
- 11 画像測距装置
- 12 画像合成手段
- 13 画像メモリ
- 14 2値化手段
- 15 対象物存在領域設定手段
- 16 画像分割手段
- 17 視差算出手段
- 18 距離画像生成手段
- 19 距離値格納手段
- 20 距離値クラスタリング手段
- 21 画像認識手段

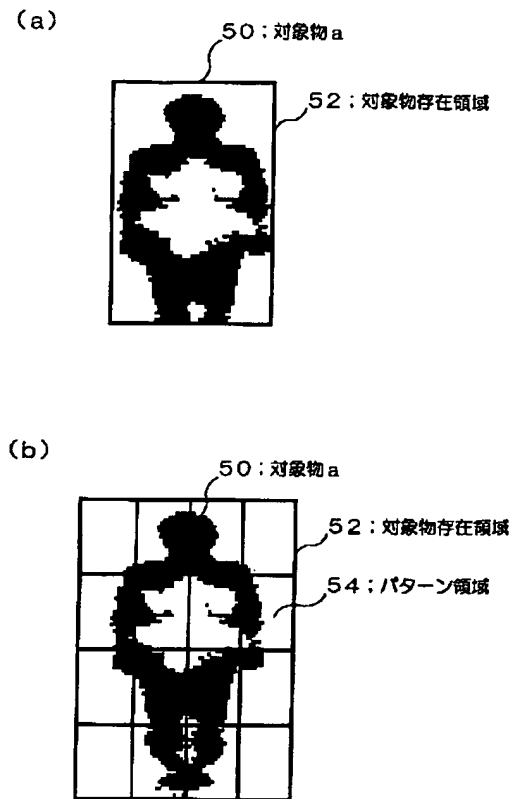
【図9】



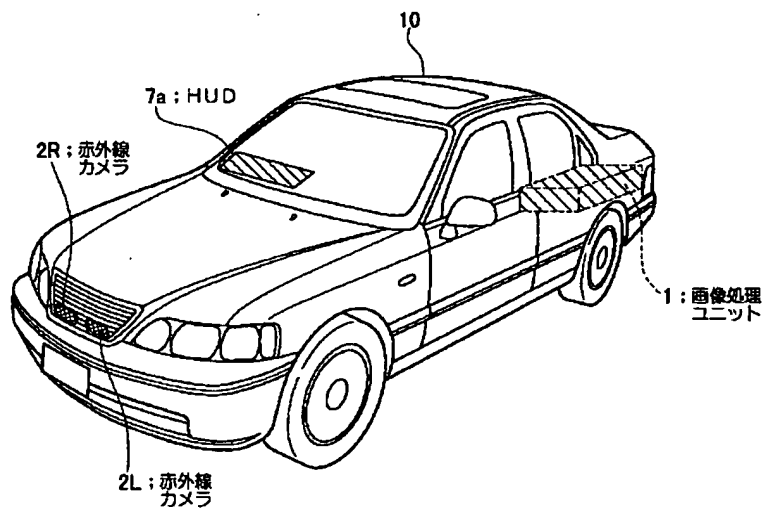
【図1】



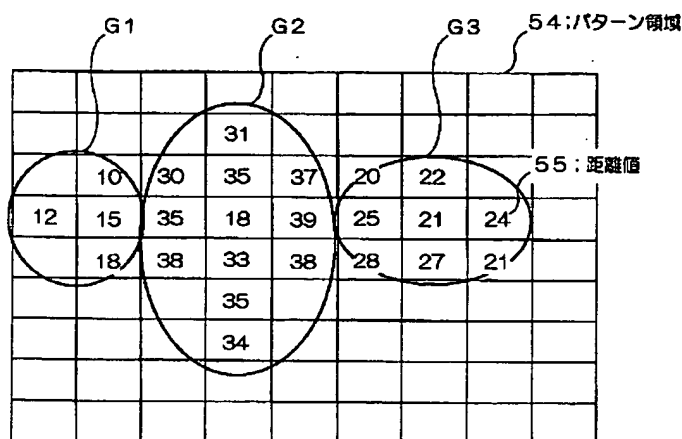
【図6】



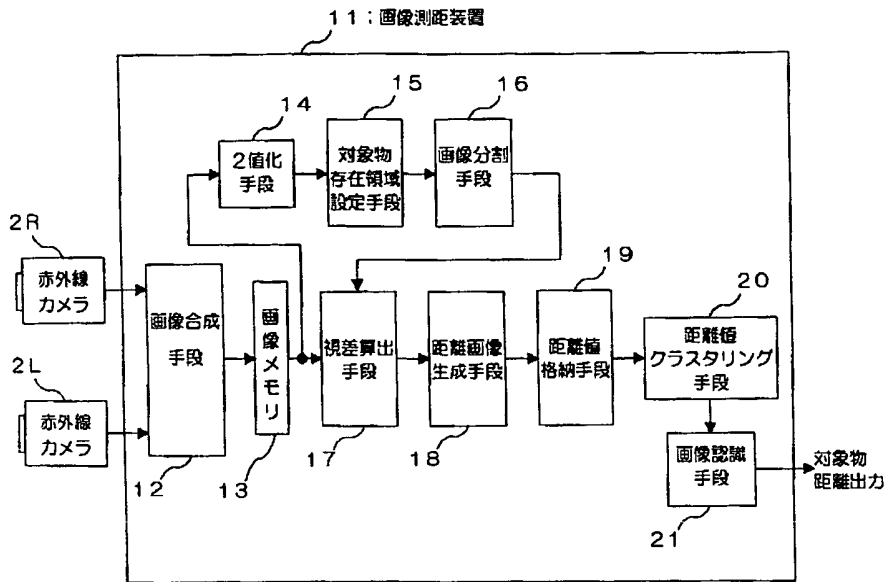
【図2】



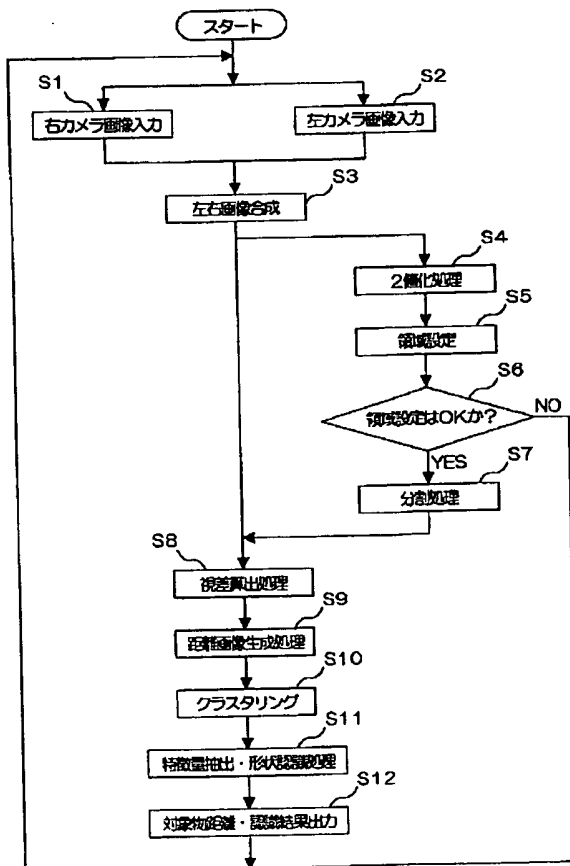
【図8】



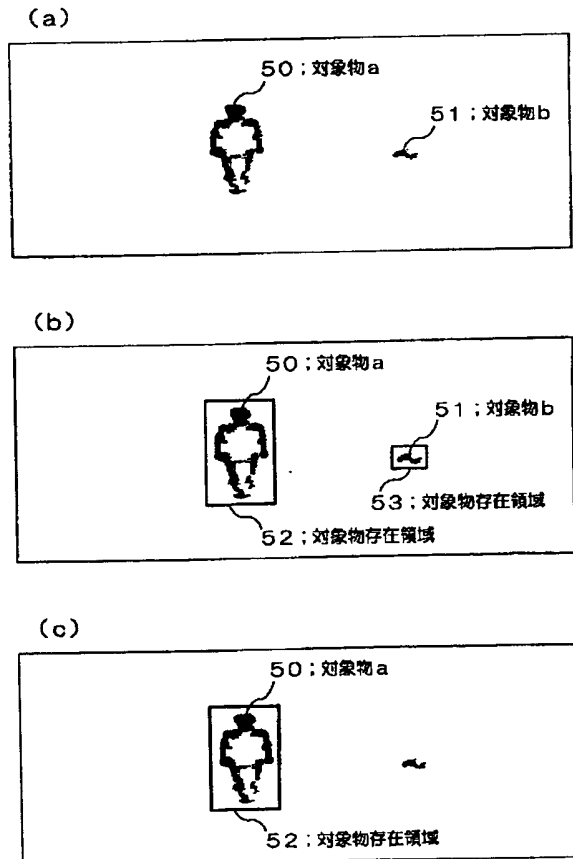
【図3】



【図4】

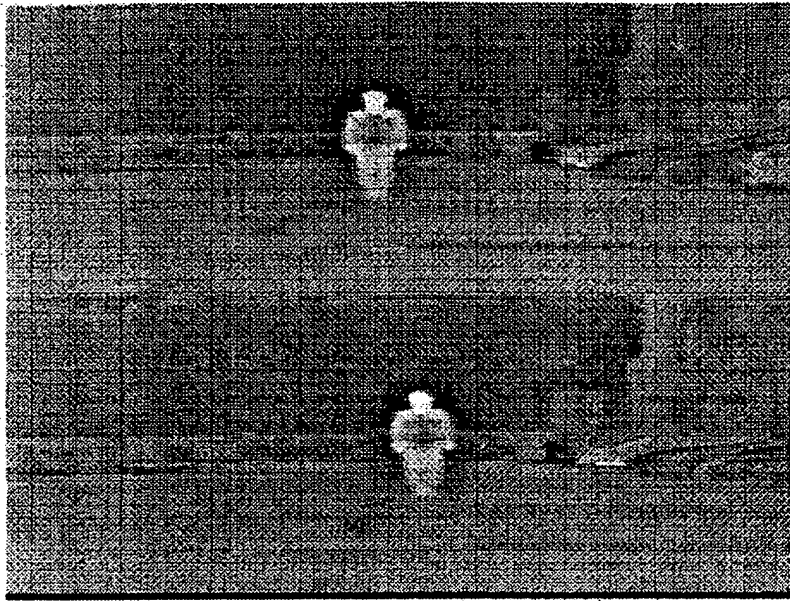


【図7】

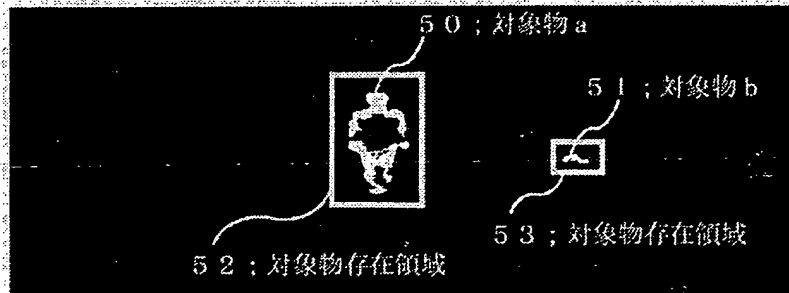


【図5】

(a)

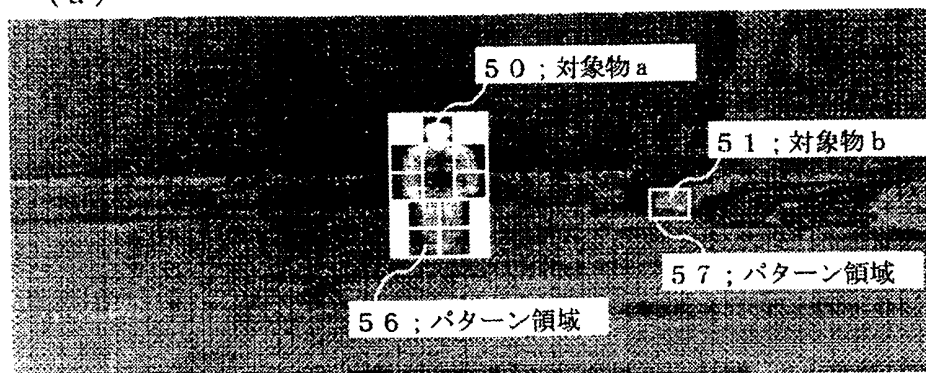


(b)

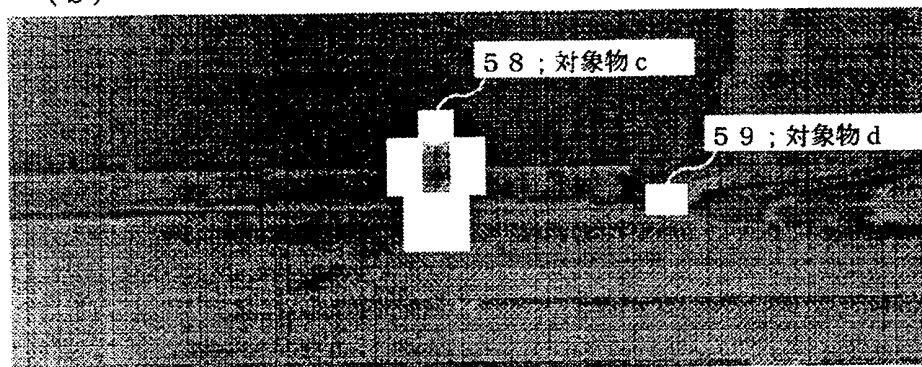


【図10】

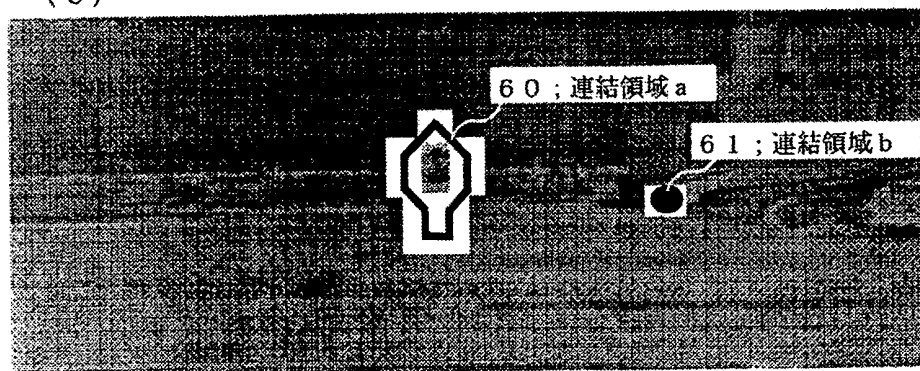
(a)



(b)



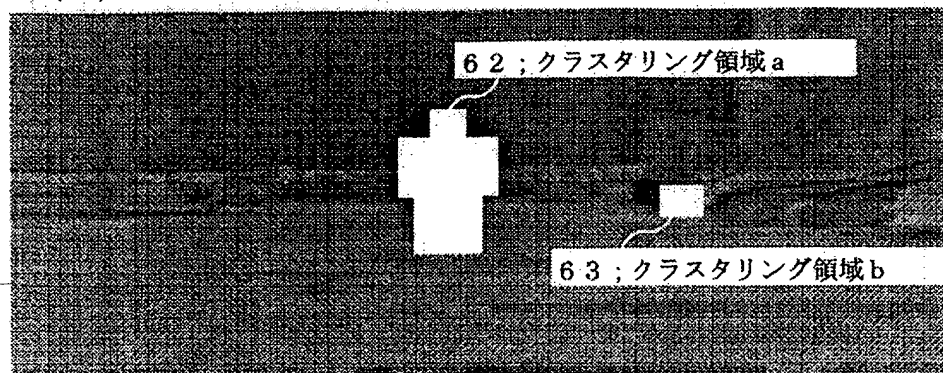
(c)



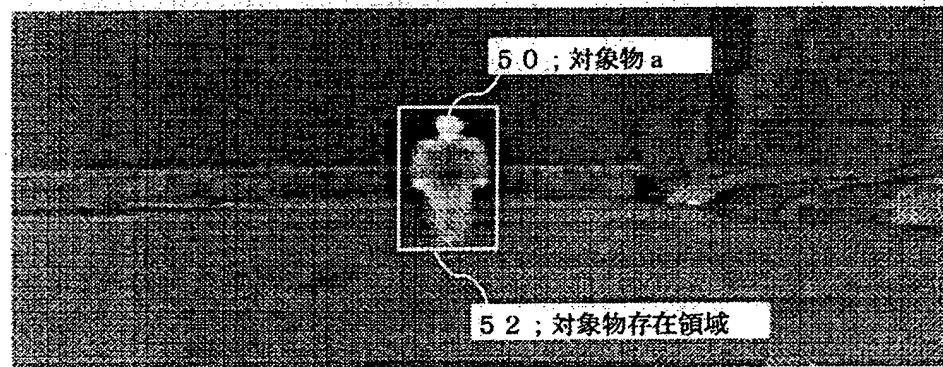
BEST AVAILABLE COPY

【図11】

(d)



(e)



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 T 7/60

1 8 0

G 0 6 T 7/60

1 8 0 B

(72)発明者 服部 弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 2F112 AC06 BA05 BA06 CA05 DA21

FA38 FA50

(72)発明者 嶋村 考造

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

5B057 AA16 BA29 CA08 CA12 CA16

CB08 CB13 CB16 CC02 CE08

CH01 DA07 DA16 DB03 DB09

DC34

(72)発明者 長岡 伸治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

5L096 AA06 AA09 BA04 CA05 DA02

FA34 FA66 GA19 LA05 MA07

THIS PAGE BLANK (USPTO)